

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-273520

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H01H 37/76

H01H 85/08

(21)Application number : 10-075150

(71)Applicant : NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing : 24.03.1998

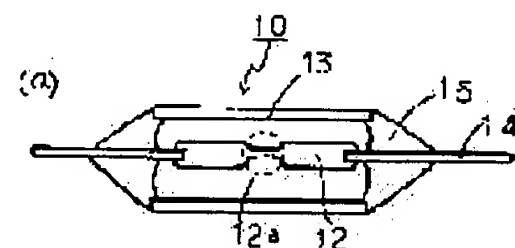
(72)inventor : YOSHIKAWA TOKIHIRO

(54) THERMAL FUSE WITH CURRENT FUSE FUNCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermal fuse with a current fuse function having both the current fuse function and the thermal fuse function in one electronic element.

SOLUTION: In this thermal fuse 10 with a current fuse function, the circuit is broken by the meltdown of a low-melt point alloy pellet 12, and a constriction 12a is formed at the approximate center in current direction of the low-melt point alloy pellet 12. Here, the resistance value of that portion is set larger than that of the other portion of the low-melt point alloy pellet 12, thus the low-melt point alloy pellet 12 is melted down by heat generation of the portion when current more than the prescribed current is flowed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-273520

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 H 37/76
85/08

H 0 1 H 37/76
85/08

F

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-75150

(22)出願日 平成10年(1998)3月24日

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72)発明者 吉川 時弘

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日
本電気株式会社内

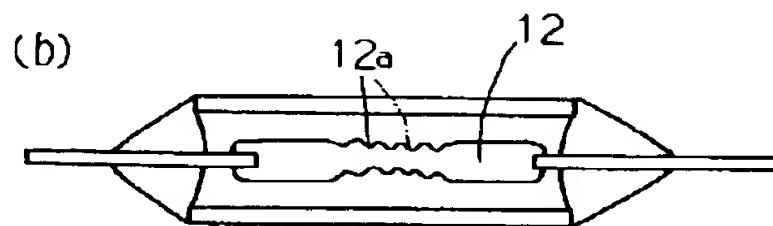
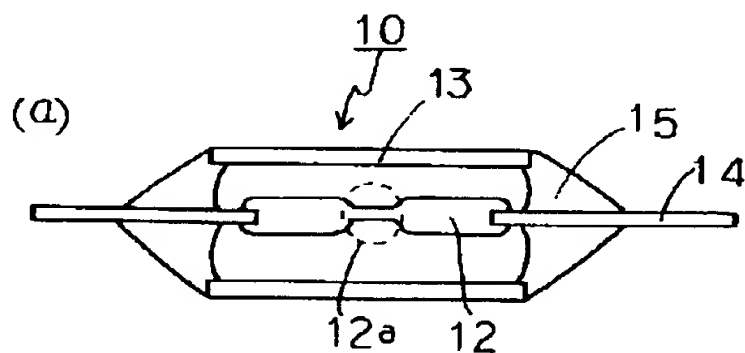
(74)代理人 弁理士 工藤 一郎

(54)【発明の名称】 電流ヒューズ機能付温度ヒューズ

(57)【要約】

【課題】 近年においては電子機器等に対する安全性等の要求が非常に高まり、一つの回路の中に複数の温度ヒューズや複数の電流ヒューズを設けることも希ではなく電子機器の小型化や低コスト化の観点からはこれらは設計ないし製造によって負担となっている。

【解決手段】 本発明は低融点合金ペレット12の溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズ10であって、この低融点合金ペレット12の電流方向の略中央部にくびれ12aを設け、その部分の抵抗値を低融点合金ペレット12の他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金ペレット12が溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズ10を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】低融点合金ペレットの溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであって、この低融点合金ペレットの電流方向の略中央部にくびれを設け、その部分の抵抗値を低融点合金ペレットの他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金ペレットが溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項2】低融点合金薄膜の溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであって、この低融点合金薄膜の電流方向の略中央部にくびれを設け、その部分の抵抗値を低融点合金薄膜の他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金薄膜が溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項3】前記低融点合金材料は、Sn、Pb、In、Bi、Cdのいずれか一又は二以上の元素からなる請求項1又は2記載の温度ヒューズ。

【請求項4】前記低融点合金ペレットは、表面に良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした請求項1記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項5】前記低融点合金薄膜の表面には良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした請求項2記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項6】前記良導電性薄膜は、Cu、Ag、Au、Ni、Sn、Pb、Znのいずれか一又は二以上の元素をスパッタ又は蒸着、めっきすることにより形成したものである請求項4又は5記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項7】前記低融点合金ペレットの表面に、酸化防止材を塗布してあることを特徴とする請求項1又は4のいずれか一に記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【請求項8】前記低融点合金薄膜の表面に、酸化防止材を塗布してあることを特徴とする請求項2又は5のいずれか一に記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は温度ヒューズであって、低融点合金ペレットを用いる種類のものであるとともに、その低融点合金ペレットが特殊形状に加工等されることにより電流ヒューズ機能をも併せ持つ電流ヒューズ機能付温度ヒューズの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】温度ヒューズは温度異常の検出と回路の遮断機能を有する小型堅牢の構造を有するものであり、

知し速やかに回路を遮断し機器の破損や火災の未然防止の役目を果たすものである。感熱素子には感温ペレットを用いたタイプと低融点合金を用いたタイプとがある。本発明はこのうち低融点合金即ち低融点合金ペレットを用いたタイプのものであるが、その前に一般的な温度ヒューズの用途、動作特性等についてふれておく。一般的な動作温度範囲は感温ペレットを用いたものが70℃～240℃程度、低融点合金を用いたものが70℃～180℃ないし190℃程度であり、定格電流としては0.5アンペア～15アンペア程度と幅広い電流範囲に対応している。

【0003】ここで一般的に用いられる温度ヒューズは定格電流が0.5アンペア～15アンペア程度と決まっているもののその定格電流以上の電流が流れた際に直ちにその低融点合金ペレットが溶断するという種類のものではない。従って例えば定格電流が1アンペアであったとしても1.5アンペア程度まで流れる場合もあり1.2アンペア程度までしか流れない場合もあるのである。温度ヒューズの特徴としては小型であり周囲温度に対する感温性に優れていること、気密構造のために特性の経時変化が少なく高い動作精度を有すること、非復帰型であり一旦動作すると温度が下がっても復帰しないこと、又用途に応じて二つの種類の温度ヒューズを選ぶことによりその適用を最適化することができることにある。特に最近においては所謂電子機器等に対する安全性が高度化し、この種の温度ヒューズは産業界において広く一般に使われるようになってきている。

【0004】具体的には電気こたつや電気ストーブ、電気カーペット、アイロンやズボンプレス、ヘアドライヤー、エアコンや扇風機、ガス風呂やガス給湯器、鉛筆削り器、ミシン、液晶テレビやゲーム機、カラーテレビやステレオ、ビデオ、冷蔵庫、電気炊飯器、電子レンジ、蛍光灯、電気スタンド、トランスや電源、インバータ、充電器や充電電池、バック電池、複写機やプリンタ等種々の製品にもちいられている。またこの他にも産業用機械例えば電子機器の製造装置や加熱炉の一部、大型のプレス機等にも用いられるようになってきている。

【0005】以下に図面を参照しながら従来の温度ヒューズについて簡単に説明する。本発明は所謂低融点合金ペレットを用いたタイプの温度ヒューズであるので特にこれに絞って説明をする。先ず図8に示すものは従来の低融点合金ペレットを用いたタイプの温度ヒューズ80である。図8(a)はその外観図を示すものであり、一対のリード81がケース82の両端から突出しており、そのリード81はケース82に対して封口樹脂83で封止されている。このケース82は一般的にはセラミックス等のようなものが使われるが、金属材料を打ち抜いて使われる場合もある。このケース82は内部は中空となっている。このようにリード81の両端を封口樹脂83

ット（不図示）は外部の環境に対して隔離されることになり外部環境による腐食やその他の性能劣化の要因を排除することができる。

【0006】内部断面図詳しく示すのが同図（b）である。同図（b）は同図（a）に示した低融点合金ペレットタイプの温度ヒューズ80の断面を示すものである。前述のように低融点合金ペレット84を収納するケース82は内部が中空となっており所謂筒状の形状をしている。その両端からはリード81が突出しており、そのリード81の中間部分に低融点合金ペレット84が配置されている。リード81の両端はケース82に対して封止されている。これは封口樹脂83を用いて行われ有機材料を用いるのが一般的である。

【0007】この図を見ればあきらかなように低融点合金ペレット84がリード81を結ぶ唯一の導電性材料であって例えば同図（b）の左側から電流が入り低融点合金ペレット84を通過し右側に流れていくことにより回路の一部を構成するようになっている。この種の温度ヒューズは外部の温度が上昇することにより低融点合金ペレットが加熱されこの低融点合金ペレットの溶融温度近くに達することによりこの部分が溶断し、前述の電流回路を遮断して機器の加熱を防止し火災やその他の被害を最小限に食い止めることができるようにしたものである。

【0008】この低融点合金ペレットは錫や鉛等の合金を用いて構成されており所謂はんだ材料に近いものが採用されている。これは前述のように比較的低温の使用温度で低融点合金ペレットが溶断する必要があるためである。しかしながらこの低融点合金ペレットは電流をスムーズに流すことができるよう、即ちその部分の抵抗値はできるだけ低いように設計されている。何故ならばこの低融点合金ペレットは外部の環境温度により加熱されて溶断することが本来の作用効果であってこの部分を流れる電流の発熱によってこの部分が溶断するようでは本来の役目を果たさないからである。従ってこの部分の抵抗値は小さければ小さい程よいといえることができる。

【0009】次に、従来一般的に用いられている電流ヒューズについて説明する。図9に示すものはある種のタイプの従来の電流ヒューズ90を示す。図のようにケース92の両端にリード91が突出しており、このリード91の中央部分に細線94が配置されていて、この細線94は所定以上の電流即ち規格値以上の電流が流れると自己発熱即ちジュール熱によって溶断するようになっている。この電流ヒューズ90はやはり外部の環境によって腐食や性能劣化を防止するために図に示すようなケース92に収納されている。この電流ヒューズ90の機能は温度ヒューズの場合と異なり、電流ヒューズ素子自体に流れる電流のジュール熱で自らが溶断する点が特徴である。従って従来安全性等の観点から加熱の防止及び所

電流ヒューズとを直列にあるいは所定の場合には並列に接続しなければならないのであった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように近年においては電子機器等に対する安全性等の要求が非常に高まり、回路設計上各種の安全機能が盛り込まれるようになってきている。例えば、一つの回路の中に複数の温度ヒューズや複数の電流ヒューズを設けることも希ではなく電子機器の小型化や低コスト化の観点からはこれらは設計ないし製造によって負担となっている。本発明はかかる課題を解決すべくなされたものであって、一つの電子素子の中に電流ヒューズ機能と温度ヒューズ機能とを併せ持つ電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、低融点合金ペレットの溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであって、この低融点合金ペレットの電流方向の略中央部にくびれを設け、その部分の抵抗値を低融点合金ペレットの他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金ペレットが溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。また、低融点合金薄膜の溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであって、この低融点合金薄膜の電流方向の略中央部にくびれを設け、その部分の抵抗値を低融点合金薄膜の他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金薄膜が溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。

【0012】また、前記低融点合金材料は、Sn、Pb、In、Bi、Cdのいずれか一又は二以上の元素からなる請求項1又は2記載の温度ヒューズを提供する。また、前記低融点合金ペレットは、表面に良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。また、前記低融点合金薄膜の表面には良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした請求項2記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。

【0013】また、前記良導電性薄膜は、Cu、Ag、Au、Ni、Sn、Pb、Znのいずれか一又は二以上の元素をスパッタ又は蒸着、めっきすることにより形成したものである請求項4又は5記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。また、前記低融点合金ペレットの表面に、酸化防止材を塗布してあることを特徴とする請求項1又は4のいずれか一に記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。また、前記低融点合金

する請求項2又は5のいずれかに記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズを提供する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。上記の発明を解決するための手段で述べたように、本発明の特徴は一つの電子素子中に電流ヒューズ及び温度ヒューズの両機能を併せ持つ点にある。本発明は両機能を併せ持ちながら従来の温度ヒューズないしは電流ヒューズとその外形寸法を大きくすることなく従来の外形寸法のまま両機能を併せ持つことができる点にも特徴がある。

【0015】前述のように請求項1記載の発明は低融点合金ペレットの溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであって、この低融点合金ペレットの電流方向の略中央部にくびれを設け、この部分の抵抗値を低融点合金ペレットの他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によっても低融点合金ペレットが溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。本発明の概略を示すのが図1である。本発明の特徴点は従来の温度ヒューズ10の低融点合金ペレット12の略中央部分にくびれ12aを設けた点にある。

【0016】このくびれ12aを設ける趣旨はくびれ12aを設けることによってその部分の抵抗値を所定の抵抗値とし、流れる電流によってその部分にジュール発熱を生じせしめ電流が所定以上の値になった場合にはそのジュール発熱によって低融点合金ペレット12自体を溶断し電流回路を遮断して安全性に資するものである。従来の温度ヒューズと同様の機能も有する。従来の温度ヒューズは外部の環境温度によって温度ヒューズの内部に収納された低融点合金ペレットが加熱され低融点合金ペレットの温度が融点近くに達することによって低融点合金ペレットが自ら溶断し電流回路を遮断することによって更なる周囲温度の上昇即ち電子機器の動作停止を図るものである。

【0017】本発明は上述のように低融点合金ペレット12を用いるとともにその中央部分にくびれ12aを設けたので外部の環境温度による加熱によって溶断するという機能とその部分が所定以上の電流に対してジュール熱で溶断するという二つの機能を併せ持つ結果となる。図1(a)に示すように従来の低融点合金ペレットの略中央部にくびれ12aを持たせたのが本発明である。その他の部分は従来の温度ヒューズとほぼ同じような構造となっている。即ちケース13の両端にはリード14が設けられておりその中間部分に低融点合金ペレット12が配置されている。ケース13の両端はリード14を封口樹脂15によって封止しており内部に収納される低融点合金ペレット12が外部の環境から守られている。

【0018】従って低融点合金ペレット12は外部が例

によって常に所定の動作精度を確保できるようになっている。図1(b)に示すものも請求項1記載の発明の他の実施態様である。図(a)に示すものは中央部分に一つのくびれ12aを設けたのみであったが図(b)に示すものは複数のくびれ12aを適宜設けてある。同図(a)に示すものの製造が困難である場合には例えば同図(b)に示すように低融点合金ペレット12をカッター状のもの等で一部にキズを付けることにより中央部分の抵抗値を他の部分の抵抗値よりも高くすることができる。

【0019】また、このくびれの形状は同図(a)

(b)に示すものに限られることなく例えばくびれが低融点合金ペレットの片面のみに設けられている場合であってもよい。又この低融点合金ペレットの断面形状は円形のみである必要はなく矩形であってもまたその他各種の形状であってもよい。要は低融点合金ペレットの略中央部分にくびれがあつてそのくびれ部分の抵抗値が他の低融点合金ペレットの部分よりも高くなっており、しかもその抵抗値が所謂所定以上の電流が流れた際に発熱することで低融点合金ペレットが溶断することができるように設計されているということである。

【0020】次に請求項2に記載の発明について説明する。請求項2記載の発明は低融点合金薄膜の溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズに関するものである。前述のように請求項2記載の発明は、低融点合金薄膜の溶断によって回路遮断を図る温度ヒューズであつて、低融点合金薄膜の電流方向の略中央部(本件ではクレームしないが公差による場合あるいは設計上の必要性から中央部より左右に配置する場合もある)にくびれを設け、その部分の抵抗値を低融点合金薄膜の他の部分の抵抗値より大きくし、所定以上の電流が流れた場合にこの部分の発熱によって低融点合金薄膜が溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。本発明の基本的な開発思想は請求項1に記載された電流ヒューズ機能付温度ヒューズと同等である。本発明が請求項1記載の発明と異なる点は請求項1記載の発明においては低融点合金ペレットをその温度ヒューズ素子としたのに対し本発明においては低融点合金薄膜を温度素子としたものである。

【0021】このように低融点合金薄膜を温度ヒューズの素子とすることにより略中央部分にくびれを設けるための加工が容易となるというメリットがある。例えばこの低融点合金薄膜は蒸着、スパッタ等によって形成し、所謂フォトリソグラフィ工程によって任意のくびれ形状を加工することができるためである。また、フォトリソグラフィを用いなくても例えば基板上に低融点合金薄膜を形成する際にその部分をカバーし丁度低融点合金薄膜が形成される部分がくびれ形状になるようにカバーをしておこなつてもよい。

(b)である。図2(a)は請求項2記載の発明のくびれ22aが平面上に設けられている場合を示すものである。この基板23は所謂セラミックス基板等ないしはガラス基板等を用いるのがよい。このように基板23上に低融点合金薄膜22を配置してこの中央部分で溶断が生じた場合にはその低融点合金薄膜22は溶融状態で基板23とのぬれ性が悪いため未溶解部分の低融点合金薄膜22側に引っ張られ、結果としてこの基板23の略中央部分では低融点合金薄膜22が完全にない状態になって電流回路が遮断されるようになるのである。

【0023】図中低融点合金薄膜22は二つの電極24、24上に跨っており、この電極24が所謂回路に接続されて回路の一部を形成するようになっているのである。同図(b)に示すものは同図(a)に示すものと別のくびれ方をさせたものである。同図(b)に示すものは低融点合金薄膜22のくびれ22aが厚み方向に設けられているものである。従ってこの場合の低融点合金薄膜22の形状は同図(a)に示すようなものではなく電極24から電極24に一直線上に同一幅で形成されているものであってもよい。なぜならば中央部分の厚みが他の部分よりも薄くなっているためその部分が結果としてくびれ22aとなり他の部分よりも高い抵抗値を実現することができるためである。

【0024】又請求項2記載の発明は同図(a)(b)に示すものに限ったものではなく同図(a)(b)に示すものを合わせたものであってもよいことは言うまでもない。即ち平面的に中央部分にくびれを生じ、また厚み方向でも中央部分にくびれを生ぜしめることが可能である。いずれにしても本発明においては略中央部分に低融点合金薄膜22にくびれ22aを設けその部分での抵抗値が所定以上の電流値が流れた場合には低融点合金薄膜22が溶断する程度の抵抗値に設計すればよいのである。請求項2記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズの場合には基板上に薄膜で形成されておりハンドリングが容易であるために所謂表面実装工程において回路上に組み込むことも容易である。

【0025】次に請求項3記載の発明について説明する。請求項3記載の発明は、前記低融点合金材料は、Sn、Pb、In、Bi、Cdのいずれか一又は二以上の元素からなる請求項1又は2記載の温度ヒューズである。このような電流ヒューズ機能付温度ヒューズの材料を特殊材料で構成する必要はない。所謂従来から用いられていた温度ヒューズの材料を用いて構成することにより容易に両機能を併せ持つ温度ヒューズを実現することができるのである。このように両機能を併せ持つ温度ヒューズを従来の材料で実現することができるのはその前述のように中央部分にくびれを有するという加工形状の特殊性に起因している。従って従来と全く同様の工程によりこの種の電子素子即ち電流ヒューズ機能付温度ヒューズ

他のコストを省くこともできる。

【0026】次に請求項4記載の発明について説明する。請求項4記載の発明は前述のように前記低融点合金ペレットは、表面に良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした請求項1記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。本発明の特徴点は請求項1～請求項3に記載のものにさらに良導電性薄膜をその表面に被覆するという限定を加えた点にある。請求項1～3に記載の発明で既に説明したように本発明の特徴点は一つの電子素子即ち電流ヒューズ機能付温度ヒューズが電流ヒューズの機能と温度ヒューズの機能とを併せ持つ点にある。

【0027】このために低融点合金ペレットのくびれは低融点合金薄膜の略中央部分にくびれを設けその部分の抵抗値を最適化すれば電流ヒューズとしても機能するようにした点にある。しかしながら電子機器に用いられる規格電流は様々なものであっても必ずしもこのような加工のみによって電流ヒューズの機能と温度ヒューズとの機能とを併せ持たせることが困難な場合がある。かかる場合には温度ヒューズの材料ないしは電流ヒューズとしてのその加工形状の外形を何れかを変える必要があるが何れを変えてやっても整合性がとれない場合には請求項4記載の発明のように低融点合金ペレットの表面に導電性薄膜を被覆するという手段がある。

【0028】このように低融点合金ペレットの表面に導電性薄膜を被覆することによりその良導電性薄膜が所謂低融点合金ペレットと並列に回路的には並列に接続されたのと同様の作用を生じ全体として低融点合金ペレットの抵抗値をコントロールすることができるのである。従って良導電性薄膜を独自にその表面に設けることによって独立に抵抗値をコントロールすることができるから各種の規格電流に対して電流ヒューズ機能付温度ヒューズを実現することが容易となるのである。この場合良導電性薄膜を低融点合金ペレットの表面に形成するのであるが良導電性薄膜としたのは内部の低融点合金ペレットが溶断した際にその良導電性薄膜も同時に破壊されて回路の遮断が容易に行われるようにするためである。

【0029】従って抵抗値を調整するために薄膜以外のもの即ち良導電性ブロック等を用いることは本発明の意図するところではない。良導電性薄膜とするのはその部分が所謂低融点合金ペレットの溶断により物理的機械的力によって容易に破れて回路を遮断することができる一方、良導電性薄膜がその部分の抵抗値を十分に引き下げ電流ヒューズ機能付温度ヒューズの設計を容易にするためである。図3(a)に述べたものは以上に述べた請求項4記載の発明を現すものである。

【0030】請求項1～3に記載の発明と異なる点は前述のように良導電性薄膜36が低融点合金ペレット32

レット32の被覆は同図(a)のように低融点合金ペレット32の全体にわたって行ってもよいし、同図(b)のように必要となる部分即ちくびれ32a部分のみに良導電性薄膜36を形成するようにしてもよい。又同図(c)のように上下全面ではなく片面ないしは一部の部分にのみ良導電性薄膜36を被覆するようにしてもよい。要は良導電性薄膜36を被覆することにより低融点合金ペレット32の抵抗値を独自のパラメータとしてコントロールすることができるようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズ30の設計を容易化するという点にあるのである。

【0031】次に請求項5記載の発明について説明する。請求項5記載の発明は前述のように前記低融点合金薄膜の表面には良導電性薄膜が被覆され、抵抗値を最適化することによって電流ヒューズ及び温度ヒューズが所定の電流及び所定の温度にて動作するようにした請求項2記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。本発明は請求項4記載の発明が所謂請求項1記載の発明に対応しているのに対し、請求項2記載の発明に対応した所謂良導電性薄膜の被覆タイプの電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。これを図をもって示したのが図4である。

【0032】図4(a)は電流ヒューズ機能付温度ヒューズのうち低融点合金薄膜42を用いて設計されたもののくびれ42aの中央部分にのみ良導電性薄膜46が形成されている請求項5にかかる電流ヒューズ機能付温度ヒューズ40である。本発明で注意しなければならない点は良導電性薄膜46を形成する部分が必ず低融点合金薄膜42の上でなければならないという点である。本発明は請求項4記載の発明ないしは請求項1記載の発明と異なり低融点合金ペレット42材料が中空に浮いているタイプのものではなく基板43上に密着して形成されているものであるため基板43上にも合わせて良導電性薄膜46が形成されれば結果としてその部分で閉回路が形成され低融点合金薄膜42が溶断によってその部分の電流が遮断された場合であっても僅かながら電流が導通することとなって電流ヒューズないしは温度ヒューズとしての機能を果たさなくなるためである。

【0033】従ってこの種の温度ヒューズにおいては低融点合金薄膜42上にのみ良導電性薄膜46を設ける必要がある。但しその良導電性薄膜46の設けかたについては同図(a)に示すものに限られることなく例えば同図(b)に示すように良導電性薄膜46を矩形状にパターニングして前記低融点合金薄膜42の表面に形成してやってもよい。又、良導電性薄膜46の形成する部位は必ずしも中央部分に限られるものではなく低融点合金薄膜42の全体にわたって形成してやってもよいことはいうまでもない。

【0034】要は良導電性薄膜を形成することによって

いては請求項4記載の発明と全く同様である。即ち請求項4記載の発明と同様に良導電性薄膜を別個に設けてやることにより回路的には低融点合金薄膜と並列の回路を形成し、その部分の抵抗値を下げる一方、電流ヒューズ機能付温度ヒューズとしての設計容易化するという点に特徴がある。この良導電性薄膜の動作は結果として前記低融点薄膜が溶断することによって電極側に収縮していく段階で物理的機械的に破壊され中央部分には良導電性薄膜は残らないようになる。

【0035】次に請求項6記載の発明について説明する。請求項6記載の発明は前述のように前記良導電性薄膜は、Cu、Ag、Auのいずれか一又は二以上の元素をスパッタ又は蒸着することにより形成したものである請求項4又は5記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。前述のように低融点合金薄膜ないしは低融点合金ペレットの表面に良導電性薄膜を被覆することにより抵抗値を独立のパラメータとして設計することができるので電流ヒューズ機能付温度ヒューズの設計を容易化することができるというメリットがある。かかる良導電性薄膜の被覆手法としては請求項6記載の発明のようにスパッタないしは蒸着によってこれら薄膜を形成するのが容易である。図5はこの工程を簡単に示したものである。

【0036】図5(a)に示すように低融点合金薄膜ないしは低融点合金ペレットの基となる平板状の材料51を用意し、この下面ないしは両面に良導電性薄膜になる銅、銀、金材料56をスパッタないしは蒸着する。次に同図(b)に示すようにこれを短冊状材料51aに加工し、同図(c)に示すように短冊状に加工された材料51aを更に短冊状に加工することによって同図(d)示すように低融点合金ペレット52であって、その表面が銅や銀、金の良導電性薄膜の被覆されたものを作成することができる。

【0037】次に請求項7記載の発明について説明する。請求項7記載の発明は前述のように、前記低融点合金ペレットの表面に、酸化防止材を塗布してあることを特徴とする請求項1又は4のいずれか一に記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。前述のように低融点合金ペレットは加熱されることによってその部分が溶融温度近くに達し溶断して電流回路を遮断するという機能を有するものである。しかしながら必ずしも低融点合金ペレットの周囲は封止されているものの酸化雰囲気完全に排除することはできずその内部には空気等が含まれているのが通常であるから高温になって溶融することにより表面に酸化被膜が形成され溶断を速やかに行えないという問題点がある。そこで一般的には低融点合金ペレットの表面に酸化防止剤を塗布することによりかかる温度ヒューズ機能を円滑に遂行するように担保している。

【0038】一方前述のように所謂単体の電流ヒューズ

とによって抵抗値が変化し所定の電流で溶断することができないような不良も発生する。かかる観点から電流ヒューズにせよ温度ヒューズにせよその表面に酸化防止剤を塗布することにより確実に所定温度ないしは所定電流で電流回路を遮断できるようになる。かかる観点から本発明の電流ヒューズ機能付温度ヒューズにおいてもその中央部分に収納される低融点合金ペレットの全体を酸化防止剤で被覆してやることにより更に高信頼性の電流ヒューズ機能付温度ヒューズを確保することができる。

【0039】図6(a)に示すものは低融点合金ペレット62の表面に酸化防止剤67を塗布したものであり同図(b)に示すものは低融点合金ペレット62の表面に銅や銀や金等の良導電性薄膜66を形成し、更にその上に酸化防止剤67を塗布したものである。同図(b)に示しものの場合には銅、銀、金が薄膜であるのでほんの僅かの酸化によっても抵抗値が変動し、その電流ヒューズ機能付温度ヒューズ60の動作精度に影響を及ぼすため酸化防止剤67をその表面に塗布することはかかる薄膜が形成されていない電流ヒューズ機能付温度ヒューズよりもより重要な要素であるといえることができる。

【0040】次に請求項8記載の発明について説明する。請求項8記載の発明は前述のように前記低融点合金薄膜の表面に、酸化防止材を塗布してあることを特徴とする請求項2又は5のいずれかに記載の電流ヒューズ機能付温度ヒューズである。請求項7記載の発明が所謂低融点合金ペレットを用いた電流ヒューズ機能付温度ヒューズの正面に酸化防止剤を塗布することを特徴とするのに対し本発明は図7に示すように低融点合金薄膜72を用いて電流ヒューズ機能付温度ヒューズ70を実現した場合のその表面に酸化防止剤77を塗布することを特徴とする発明である。

【0041】酸化防止剤77を塗布する点においては請求項7記載の発明と同様であるが、請求項7記載の発明の場合には低融点合金ペレットが中空に配置されているためその周囲に塗布される酸化防止剤もある程度の粘着性とある程度の機械的強度を有しなければならないところ請求項8記載の発明の場合には酸化防止剤77の被覆が基板73上に設けられた低融点合金薄膜72上ですむため酸化防止剤77の種類としては請求項7記載の発明に比べて所謂粘着量が低いものや所謂粘着強度が弱いもの

のであってもよいという特徴がある。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては従来用いられていた温度ヒューズの中央部分にくびれを設け、そのくびれの部分の抵抗値を上昇させることによって所謂所定電流以上の電流が流れた際にジュール発熱によってもその部分が溶断するようにした電流ヒューズ機能付温度ヒューズを実現することができたので、従来のように電流ヒューズと温度ヒューズを回路中に夫々別個に組み込む必要がなくなり製造コストが安くなると同時に電子機器等の製造も容易になるというメリットを有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の低融点合金ペレットタイプの電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図2】 本発明の低融点合金薄膜タイプの電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図3】 本発明の低融点合金ペレットに良導電性薄膜を被覆したタイプの電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図4】 本発明の低融点合金薄膜に良導電性薄膜を被覆したタイプの電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図5】 本発明の良導電性薄膜の被覆手法を示す工程図。

【図6】 本発明の低融点合金ペレットに酸化防止剤を塗布した電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図7】 本発明の低融点合金薄膜に酸化防止剤を塗布した電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

【図8】 従来の温度ヒューズの外観斜視図及び断面図。

【図9】 従来の電流ヒューズの外観一部破断斜視図。

【符号の説明】

10, 20, 30, 40, 60, 70 電流ヒューズ機能付温度ヒューズ。

12, 32, 62 低融点合金ペレット

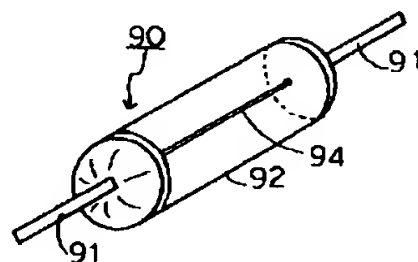
22, 42, 72 低融点合金薄膜

12a, 22a, 32a, 42a, 62a, 72a くびれ

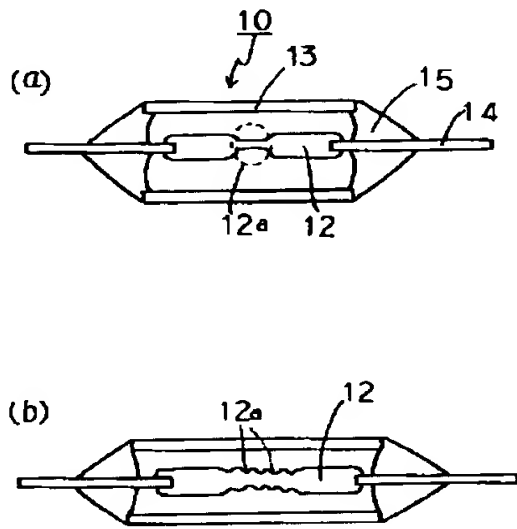
36, 46, 66 良導電性薄膜

67, 77 酸化防止剤

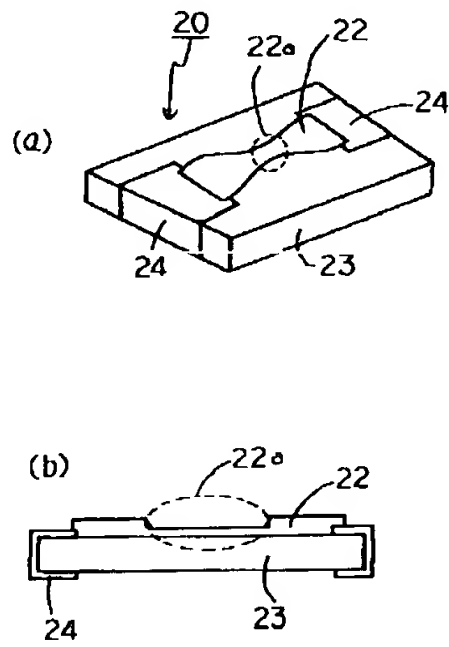
【図9】



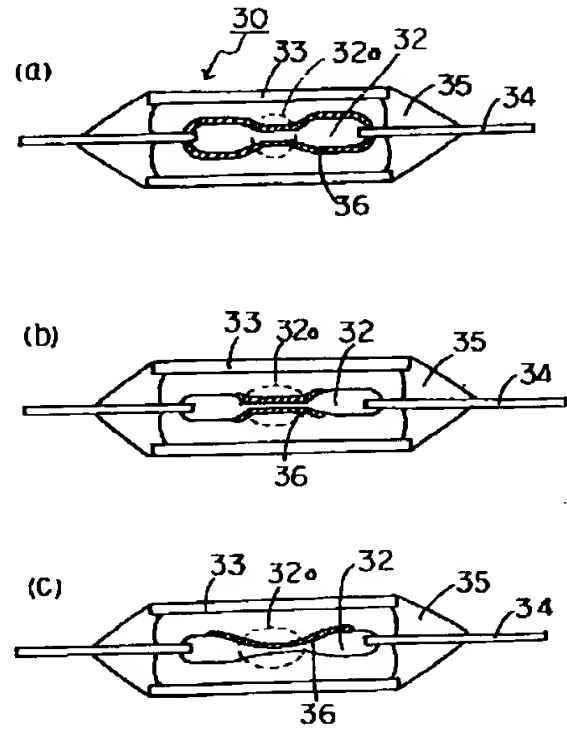
【図1】



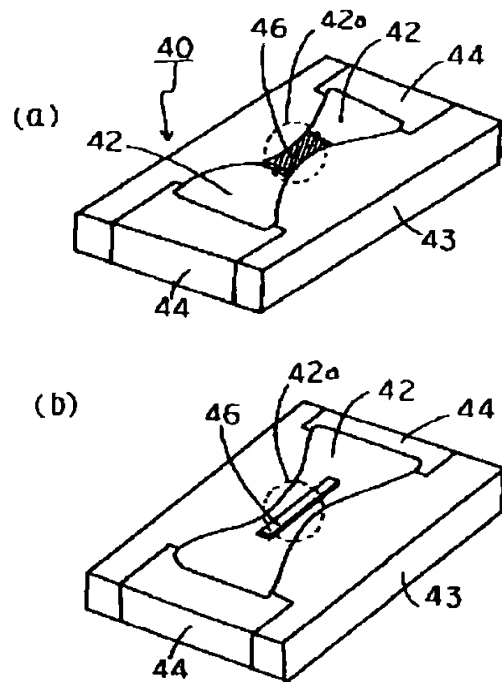
【図2】



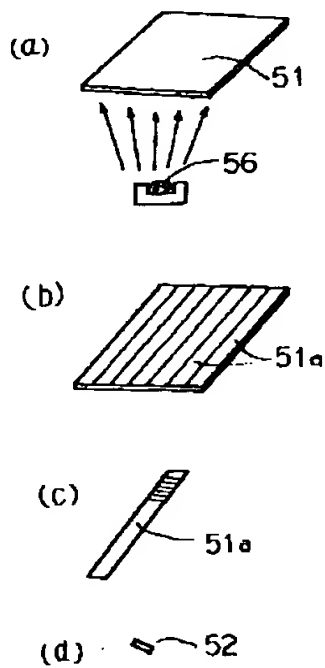
【図3】



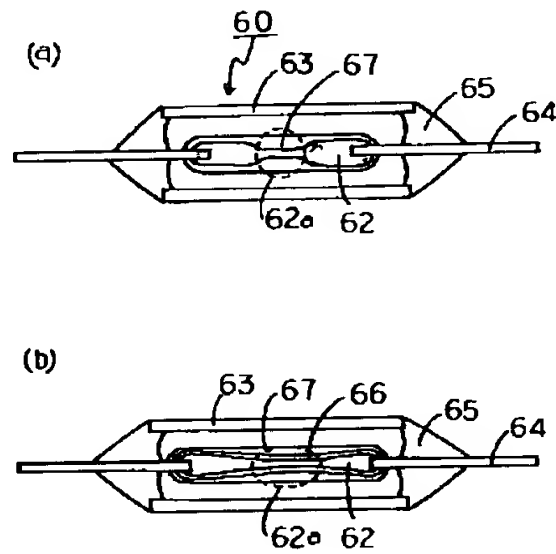
【図4】



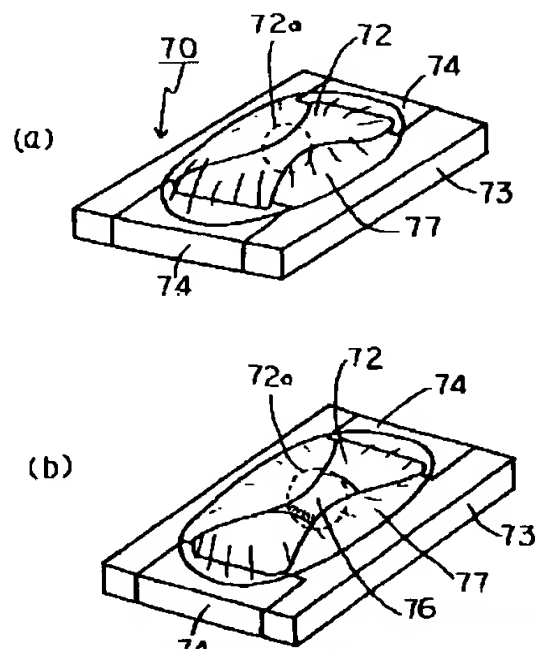
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

